

Das Reifen und Wogen im goldenen Kornfeld, hochgewachsene, starke Halme mit vollen, schweren, golden reifenden Ähren: untrennbar mit der Sesshaftwerdung des Menschen verbunden ist das Getreide. Und ebenso stark leben in unserer Kultur die Bilder: der bläulich-grüne See des Kornfelds im Frühsommer, das allmähliche Changieren ins Hellgrüne, am Stängel aufleuchtendes Rot, gefolgt von Gelb- und Goldtönen, die den Hochsommer einläuten und die Ernte ankündigen. Diese Bilder sind stark und leben fort in Liedern, Gedichten – und heute auch in der Werbung. Mit der Kultur des Getreides ist eine Kultur des Brotes entstanden. Die traditionelle Brotkultur einer Region ist untrennbar verbunden mit den dort angebauten Sorten und Arten. Doch wie sieht es draußen auf den Feldern aus, wo zu den Bedingungen des modernen Marktes die großen Mengen an Getreide angebaut werden, die unsere heutige Nahrungsgrundlage bilden?

Der Reifeprozess der Pflanzen

Ein Qualitätsmerkmal für die Ernährung

Niemand hat's bemerkt, und niemand achtet darauf: Weizenfelder begrünen die graubraune Erde im Herbst und durch den Winter. Im Frühjahr dunkelt das helle Grün zunächst nach, wird erst blaugrün, dann graugrün. Zur Reifezeit wechselt das Stroh nach Graugelb, häufig einfach nur zu Grau und manchmal sogar zu unansehnlichem Grauschwarz: eine richtige Unfarbe. Daraus kommt, trotz allerlei Hilfsmitteln wie Wachstumsregulatoren und Fungizide, unser Brot? Die Goldfarben, wie sie auf alten Bildern und in der Werbung zu sehen sind und in Liedern zum Erntefest des Brotgetreides besungen wurden, sind verschwunden.

Die Zeiten haben sich geändert. Die Landwirtschaft ist eine andere geworden. Auch der Weizen wurde durch die Züchtung verändert: Kürzer und immer kürzer züchtet man seit gut hundert Jahren die Sorten, während gleichzeitig die Erträge gesteigert wurden. Das war das berechtigte Ziel, aber es hat Nebenwirkungen: Die Veränderung der Architektur und der Physiologie der Getreidesorten hat unvorhergesehene Folgen. Kürzere Pflanzen sind anfälliger für Pilzkrankheiten. Sie machen sich auf den Ähren breit und gefährden den Ertrag durch hochgiftige und krebserregende Toxine, die auch in die Nahrungsmittel

gelangen können. Weil die Körner näher am Boden und bei den Blättern reifen, schmecken sie auch eher wie Gras: fehlen die Farben, fehlt es – wie beim unreifen Apfel – am Geschmack. Auch das Getreide braucht eine Ausreifung. Sie ist nur nicht so offensichtlich wie bei anderen Früchten. Aber für die Gesundheit der Pflanze und für die Bekömmlichkeit der Produkte ist sie nicht weniger bedeutend. Einiges kann zwar die Bäckers-Kunst mit langer Teigführung noch herausholen und verbessern. Aber ein wirklich tolles Brot wird man nicht mehr erreichen, wenn der Weizen schon auf dem Feld nicht richtig ausgereift ist.

Was ist Reifung?

Beim Obst helfen uns die Sinne, zu einem Urteil zu kommen: Reife schmeckt man. Nicht nur die Süße kommt durch die Reifung zum harten, grünen Apfel hinzu, es bildet sich ein ganzes Bouquet, eine Vielfalt von sortencharakteristischen und standorttypischen Aromen. Die Textur und der Geschmack des Fruchtfleischs werden angenehmer. Und nicht zuletzt bekommt uns eine reife Frucht besser als eine unreife. Jede Frucht hat ihre optimale Genussreife, die sich präzise als frische, oft leicht aufgehellte Farbigkeit mit ansprechendem Aromaprofil erkennen lässt. Im weiteren Verlauf folgt die Verderbnis, wenn sich die Strukturen auflösen, Geschmack und Geruch einseitig bis unangenehm werden und sich bis zur Unerträglichkeit steigern. Die Farben nähern sich der Erdfarbe wieder an, derjenigen Farbe, aus der die grüne Pflanze ursprünglich herausgewachsen ist. Das gilt für alle Kulturpflanzen. Eine stärkere Ausbildung und artspezifische Reifung eines Pflanzenorgans ist sogar das besondere, hervorgehobene Merkmal der Kulturpflanze, das sie von der Wildpflanze unterscheidet.

Was geschieht bei der Getreidereifung?

Das Getreidewachstum vollzieht sich in drei deutlich unterscheidbaren Entwicklungsphasen: Die keimende Pflanze konzentriert sich vor dem Winter vor allem auf ihre Wurzelbildung. Während sich oberirdisch nur wenige Blätter bilden, geht die Wurzel bereits 30 bis 50 cm tief, wo immer die Bodenstruktur und die Licht- und Wärmeverhältnisse es zulassen. Fast sechs Monate lang ist das gesamte Wachstum des Getreides nach unten orientiert. Die Wurzeln gehen bei den tiefen Temperaturen nahezu senkrecht in die Tiefe. Assimilate aus den Blättern werden hauptsächlich nach unten geleitet und dienen dort nicht nur der Wurzelbildung, sondern ein bedeutender Anteil wird in die Umgebung der Wurzeln ausgeschieden. Dabei handelt es sich um eine breite Substanz-Palette: Kohlensäure und Komplexbildner beeinflussen die Löslichkeit der Mineralstoffe, Kohlenhydrate und Aminosäuren ›ernähren‹ die Bodenmikroorganismen, Cumarin- und Phenolderivate, Glycoside, Alkaloide, Vitamine, ätherische Öle und Ethylen beeinflussen deren Wachstum und Aktivität. Auf diesem Wege nährt und steuert die Pflanze das Bodenleben in der Umgebung ihrer Wurzeln. Die Pflanze belebt und bildet den Boden. Sie baut in der Wurzelumgebung ein Potenzial auf, das ihr dann für ihre weitere Entwicklung zu Verfügung steht.

Biomassebildung im Frühjahr und Vorsommer

Im frühen Frühjahr werden erst nochmals neue Blätter und Seitentriebe gebildet. Jeder Trieb bildet wieder eine neue Wurzelgeneration, die mit den steigenden Bodentemperaturen immer flacher wachsen. In den noch ganz kurzen Trieben wird die Blatt-, Halm- und Ährenstruktur im Miniaturformat vorstrukturiert, gebildet, bevor sie sich aufrichten und in die Länge wachsen. In diesem Entwicklungsstadium, in dem das Feld nicht anders als eine grüne Wiese aussieht, ist die ganze später erscheinende Pflanze bereits fertig gebildet. Eine solche Entwicklungsdynamik kennt nur das Getreide. In den folgenden Wochen treiben die Pflanzen ihre Halme innert kurzer Zeit in die Länge. Der Bestand wächst in die Höhe und die Ähren werden aus den Halmen herausgeschoben. Die kurz darauf einsetzende – völlig unscheinbare – Blüte schließt das Wachstum ab. Bis zu diesem Zeitpunkt haben die Weizenpflanzen noch nichts für Menschen Essbares gebildet, sondern nur Stroh beziehungsweise Raufutter für Tiere, die eine spezielle Organisation für die Verdauung von Zellulose und verholzten Pflanzenteilen haben. Dennoch gibt diese Biomasse die wertvolle Grundlage für die spätere Kornfüllung ab. Und was am Ende als Stroh zurückbleibt, wenn die Getreidekörner geerntet sind, ist wichtig für die Bodenfruchtbarkeit, weil es als Futter und Einstreu für die Tiere zusammen mit deren Mist in einer ›veredelten‹ Form wieder auf den Acker zurückkommt und den Boden neu beleben kann.

Zuchtgarten im Mai: vorwiegend grüne und blaugrüne Farbtöne.



Umkehrung des Stoffwechsels

Mit der Blüte beginnend setzt die Kornbildung und Kornfüllung ein. Dazu wird für die letzten vier bis sechs Wochen des Vegetationszyklus die Physiologie der Getreidepflanze vollständig neu ausgerichtet. Vorher wurden die Assimilate nach unten in die Wurzel und zu den neuen Blättern geleitet. Jetzt lösen die sich bildenden Körner eine Remobilisierung der angesammelten Assimilate, Eiweiße und Mineralstoffe in den Blättern, im Halm und in den Wurzeln aus. Der Stoffwechsel wird buchstäblich auf den Kopf gestellt. Bei gesunden Pflanzen vollzieht sich dieser Prozess langsam und stetig, bei kranken und schwachen Pflanzen wird er chaotisch oder sogar vorzeitig abgebrochen. In der Folge machen sich abbauende Pilze breit, wo immer sie ein ihnen bekömmliches Milieu finden. In gesunden Pflanzen geht der Vorgang geordnet und langsam vor sich. Die Blätter hellen sich von der Spitze her auf, werden erst hellgrün und dann gelb, bevor sie eintrocknen. Auch die Halme hellen sich von unten nach oben zunehmend auf und können richtiggehend durchscheinend werden, wodurch ihre Farben aufleuchten. Wie bei den Laubbäumen im Herbst zeigen sich Farbnuancen in allen Schattierungen von Hellgelb bis Tiefrot. So zeigen die Getreidepflanzen auf ihre Art einen Blüh- und Reifungsprozess; es ist der für das Auge unmittelbar sichtbare Ausdruck einer gelingenden und ausgewogenen Translokation aus der grünen Pflanze ins Korn. Der Umwandlungs- und Umlagerungsvorgang ist mitverantwortlich für das, was an mineralischen Substanzen im Korn ankommt und was dort neu gebildet werden kann. In Abhängigkeit von den Umweltverhältnissen – vor allem die Wärme und die Wasserverfügbarkeit sind dafür ausschlaggebend – und der Veranla-

Hellgrüne Keimpflanzen mit Guttationstropfen am frühen Morgen.



Dinkeltypische Reifung, im Stroh beginnend, während die Ähren noch lange grün bleiben.



gung der Sorte bilden sich erst im Korn die für die Teigbildung und den Backvorgang strukturbildenden Klebereiweiße und Stärke-Konfigurationen sowie eine Vielfalt an aromabildenden und die Verträglichkeit beeinflussenden sekundären Inhaltsstoffen. Reifung bedeutet also geordneter Abbau im unteren Teil der Pflanze und ebenso geordneter Aufbau der Frucht und der Nahrungssubstanz auf der nächsthöheren Stufe.

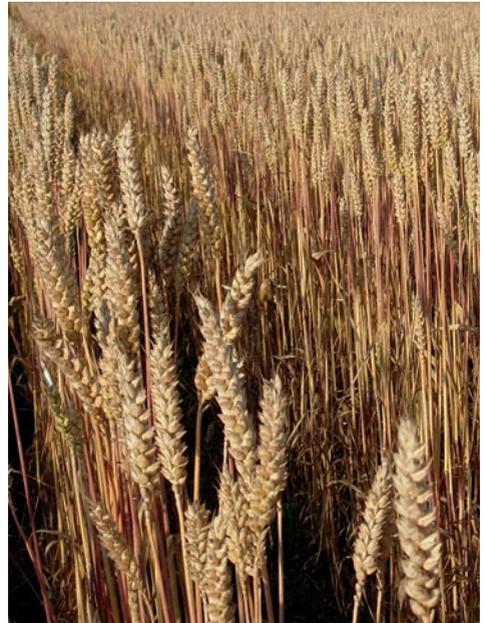
Die Rolle der Züchtung

Um beim Getreide Höchstserträge zu ermöglichen, werden die Pflanzen zur Verbesserung der Standfestigkeit in ihrer Halmlänge verkürzt. Dies geschieht entweder mithilfe von Wachstumsregulatoren, die in den Hormonstoffwechsel eingreifen, oder genetisch mit sogenannten Kurzstrohgenen, die auf einem Hormon-Rezeptordefekt beruhen, oder mit einer Kombination von beiden. Infolge der Verkürzung fehlt den Pflanzen die erforderliche Biomasse, die die nötige Vitalität für die Ausreifung liefert. Hinzu kommt im konventionellen Anbau eine stetige Überversorgung der Pflanzen mit mineralischem Stickstoffdünger. Dieser regt zwar das Wachstum in der ersten und zweiten Entwicklungsphase stark an, aber die Vitalität bleibt auf diesem vegetativen Niveau »hängen« und behindert den Reifungsprozess. Die konventionelle Züchtung setzt sich »stay green« als Zuchtziel. Das sind Sorten, die so lange wie möglich grün bleiben sollen. Man kann dieses Ziel auch als Verhinderung der Reifung bezeichnen. Die so verlängerte Assimilationsdauer bringt tatsächlich höhere Erträge. Immer häufiger muss jedoch das noch grüne Brotgetreidefeld mit Glyphosat totgespritzt werden, damit der Drescher nicht verstopft.

Weizensorte Tengri:
grüner Knoten, gelber Halm ...



... und mit roten reifenden Halmen.





Schwarzer und Weißer Emmer mit gebogen ausreifenden Halmen.

Monsanto & Co. freuen sich über steigende Umsätze. Die vom Markt geforderte, immer höhere Ertragsleistung, aber auch die durch den Getreidehandel vorgegebenen »Qualitätskriterien« unterstützen und verstärken diese Tendenz, die auf den Feldern in den Unfarben sichtbar wird. Neben dem umweltbelastenden Anbau verschwenden die verkürzten und überdüngten Pflanzen einen nicht unbedeutenden Anteil ihrer Ressourcen: Ein großer Anteil des gedüngten Stickstoffs bleibt ungenutzt im Stroh zurück oder wird ausgewaschen.

Ganzheitlicher Ansatz mit Einbettung in die Umwelt: biodynamische Pflanzenzüchtung

Die Pflanzen der biodynamischen Getreidezüchter sollen intensiv mit dem Standort zusammenwachsen und dessen Ressourcen ausschöpfen, ohne in Einseitigkeiten zu verfallen und krank zu werden. Ihre Sorten zeigen meistens eine stärkere Blatt- und Biomassebildung und sind nicht auf eine Stickstoffdüngung angewiesen, um die von den Verarbeitern erwünschten hohen Klebergehalte zu bilden. Die Halme sind länger, die Ähren reifen in größerem Abstand zu den Blättern und bleiben deshalb gesünder. Schließlich wird auch der beschriebene Reifungsprozess als essentiell für alle Kulturpflanzen erachtet. Denn er führt nicht nur zu einer verfeinerten Qualität in den Körnern, sondern gleichzeitig zu stabilen und guten Erträgen. Biodynamisch gezüchtete Getreidesorten werden immer beliebter. In der Schweiz wächst heute fast 70 Prozent des Bioweizens aus Sorten unserer Getreidezüchtung. In Süddeutschland stammt über die Hälfte des Brotweizens aus biodynamisch gezüchteten Sorten. Gerade die Zuverlässigkeit dieser Sorten in Extremjahren,

Neue Dinkelsorte Flauder mit typisch intensiven Reifefarben.



wie im Regensommer 2016 und im Hitzesommer 2018, bestätigt die hohe Relevanz von Architektur, Wachstumsdynamik und Reifungsprozessen.

Die Züchtung unserer Kulturpflanzen braucht eine neue Ästhetik als Leitbild: die Schönheit der Pflanzen in ihrer Architektur und in ihrem bildhaften Ausdruck ist keineswegs Luxus, sondern ein zentrales Element der Qualitätsbildung und der Ernährungssicherheit. Vor dem Hintergrund der explodierenden, ernährungsbedingten Gesundheitskosten erweist sich eine Unterstützung und Förderung dieser ganzheitlichen Art der Pflanzenzüchtung auch ökonomisch als sinnvoll.

Brotbereitung als Vervollständigung des Reifeprozesses

Gut gereiftes Getreide besitzt eine Keimruhe. Zum richtigen Zeitpunkt geerntetes Getreide ist deshalb sehr lange lagerfähig, ohne seine Nährhaftigkeit zu verlieren. Die Einseitigkeiten liegen vorher und nachher, und bestimmte Kulturtechniken nutzen diese ganz gezielt als Keimlinge und Malz sowie als Grünkern. Beim unreif getrockneten und gedarrten Grünkern ist der Keimling noch nicht zur Ruhe gekommen. Grünkern ist deshalb kraftvoll, aber nicht vollwertig nährend. Beim durch längeres Ankeimen erzeugten Malz wächst der Keim bereits wieder: das Korn remobilisiert nicht nur Süße aus Kohlehydraten, sondern Aromen werden neu gebildet, keim- und verdauungsenzymhemmende Substanzen werden inaktiviert und auch der Abbau der Proteine kommt in Gang, was teilweise mit einer Zunahme von wertvollen Aminosäuren verbunden ist.

Moderner Weizen ohne Reifefarben.



Mit der Wasserzugabe zum Mehl bei der Teigbereitung beginnen Umsetzungsprozesse, die mit denen bei der Keimung verwandt sind. Weil das Getreidekorn ein hochkonzentriertes Nahrungsmittel darstellt, braucht es nach der Vermahlung und Benetzung genügend Zeit für diese Aufschlussprozesse. Während der Keimling seine Entwicklungsrichtung zur neuen Pflanze in sich trägt und sie selber steuern kann, muss dieser Prozess bei der Teigbereitung von außen durch die Temperatur und mit der Zugabe von Sauerteig oder Hefe geführt werden. Ohne Sauerteig oder Hefe setzt eine Entwicklung ein, die allzu leicht im Chaos, in einer Butter- oder Essigsäuregärung und demzufolge in einem ungenießbaren Brot enden kann. Auch bei der Teigführung sprechen die Bäcker von einem Reifungsvorgang, der ähnlich wie bei der reifenden Getreidepflanze auf dem Feld mit Abbau und Neubildung verbunden ist und seine Zeit braucht. Wird der Prozess zu schnell, einseitig oder unvollständig geführt, leiden nicht nur Geschmack und Geruch, sondern auch die Bekömmlichkeit. Gelingt der Reifungsvorgang, kommt ein gut strukturiertes, Form und Stand haltendes, aromatisch reiches und bekömmliches Brot zustande.

Die geschilderten Zusammenhänge werden heute von den Bäckern und von vielen Konsument*innen wieder neu entdeckt. Auch in der großindustriellen Verarbeitung wird versucht, dem zumindest teilweise Rechnung zu tragen. Das ist stets mit höheren Investitionen und vor allem mit höherem Zeitaufwand verbunden. Und Zeit ist heute Geld! Deshalb findet gleichzeitig auch die gegenläufige Tendenz ihre Anhänger: noch schnellere, noch kürzere Verfahren führen zusammen mit entsprechendem Hilfsmittel- und Aromazusatz zu Ergebnissen, die von den Konsument*innen im Laden kaum zu unterscheiden sind. Qualitätbestimmend jedoch ist der Reifeprozess, den das Brot von der Züchtung bis zur Bäckersstube durchläuft. Und die Konsument*innen haben es selbst in der Hand: mit ihrer Kaufentscheidung steuern sie, was und wie Lebensmittel produziert werden. Es genügt nicht, die Qualität schon nach dem ersten Sinneseindruck abschließend zu beurteilen. Eine ganzheitliche Beurteilung ergibt sich erst vor dem Hintergrund des gesunden, schön gewachsenen und ausgereiften Getreidefeldes, als Ergebnis einer nachhaltigen, sorgsam kultivierten Landwirtschaft.

Ernährung durch die Sinne und durch den Magen

Es sind die Sinne ansprechende Farb-, Geruchs-, Geschmacks- und Tasterlebnisse, welche die Verdauungsprozesse unmittelbar vorbereiten und in Gang bringen. Während bei der Keimung der Keimling selber den Abbau steuert, bei der Kornbildung und -reifung in der Ähre das sich bildende Korn selber den Abbau in der grünen Pflanze einleitet und führt, kommt diese Aufgabe bei der Verdauung beim Menschen in weitem Umfang den Sinneseindrücken und Genusserlebnissen zu. Je kräftiger und differenzierter die Anregung der Sinne beim Essen, umso ruhiger und vollständiger wird die darauffolgende Verdauung erfolgen. Auch die Bekömmlichkeit und Verträglichkeit hängen damit direkt zusammen, trotz ganz individueller Vorlieben und Empfindlichkeiten. Es sind wesentliche Schritte, die uns lehren, dem Brot –



Unscheinbare Weizenblüten.



Beginnende Reifung im Zuchtgarten.

oder anderen Nahrungsmitteln – aufmerksam zu begegnen, bevor wir es genießen und verdauen. Vor dem Essen lauten die Fragen: Was ist es und wie sieht es aus? Von welcher Pflanze und von welchem Organ kommt es? Wie ist es kombiniert und zubereitet worden? Wie ansprechend sind die Farben und der Duft? Welche Erwartungen an Geschmacks- und Munderlebnisse werden geweckt? Beim Essen richtet sich die Aufmerksamkeit ganz auf die konkrete Begegnung. Wie schmeckt es tatsächlich und wie fühlt es sich an? Werden die Erwartungen erfüllt? Was hatte ich nicht erwartet? Und einige Stunden nach dem Essen: Wie ist es mir bekommen? Fühle ich mich gestärkt und angeregt oder eher belastet? In all diesen Fragen ist der Reifeprozess von der Züchtung bis zum Brotlaib abgebildet.

Die Sinne essen mit, also brauchen wir sie! Aber sorgsam und umsichtig, dann bereichern sie unsere Erfahrungen und vertiefen das Verständnis und die Verantwortung für die Herkunft und die Bedeutung unserer Nahrung als Lebensgrundlage. Auch das lässt sich als Reifungsprozess beschreiben.